

## METHOD FOR CLASSIFYING CERAMIC POWDER

**Publication number:** JP2191555 (A)

**Publication date:** 1990-07-27

**Inventor(s):** AMANO MASAHIKO; ASO TATSUJI

**Applicant(s):** NIPPON STEEL CORP

**Classification:**

- **international:** B04C9/00; B02C19/06; C04B35/00; C04B35/628; B04C9/00; B02C19/06; C04B35/00; C04B35/626; (IPC1-7): B02C19/06; B04C9/00; C04B35/00

- **European:**

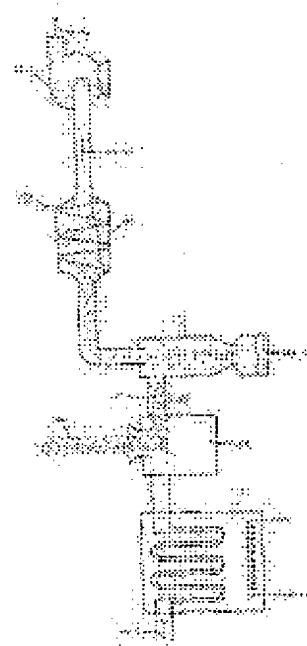
**Application number:** JP19890009892 19890120

**Priority number(s):** JP19890009892 19890120

### Abstract of JP 2191555 (A)

**PURPOSE:** To efficiently classify ceramic powder by keeping the powder in a certain temp. range when the powder is classified after dispersion.

**CONSTITUTION:** When ceramic powder is classified after dispersion, a flow 2 of gas generated by the suction force of a blower 11 is heated to  $\geq 80$  deg.C, preferably  $\geq 100$  deg.C in a heat exchanger 1 and sent to a dispersing vessel 3. Ceramic powder 4 preheated to  $\geq 80$  deg.C is fed into the vessel 3 and the resulting mixture 5 of the flow 2 of gas with the ceramic powder 4 is introduced into a cyclon 7 through a duct 6 and classified. During this time, the ceramic powder is kept in the temp. range of 80-200 deg.C so as to prevent drying and moisture absorption. The ceramic powder is efficiently classified.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平2-191555

⑬ Int. Cl. 5  
 B 02 C 19/06 B 7112-4D  
 B 04 C 9/00 B 6953-4D  
 // C 04 B 35/00 B 8924-4G  
 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成2年(1990)7月27日  
 審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 セラミックス粉体の分級方法  
 ⑯ 特願 平1-9892  
 ⑯ 出願 平1(1989)1月20日  
 ⑰ 発明者 天野 正彦 兵庫県姫路市広畠区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畠製鐵所内  
 ⑰ 発明者 阿蘇 春二 兵庫県姫路市広畠区富士町1番地 新日本製鐵株式会社広畠製鐵所内  
 ⑯ 出願人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号  
 ⑯ 代理人 井理士 矢野 知之 外1名

明細書

1. 発明の名称

セラミックス粉体の分級方法

2. 特許請求の範囲

1. セラミックス粉を分散後、分級する際に、分散処理時または分散処理時から分級処理終了時の間、粉体の温度を80°Cから200°Cに保つことを特徴とするセラミックス粉の分級方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、セラミックス粉の分級方法に関する。

[従来の技術]

新素材開発、特にファインセラミックス分野にとって原料粉体の調整は、1つのキー・テクノロジーになってきているが、その中でも分級技術の占める位置が次第に大きくなっている。

この理由は、原料粉体のファイン化の中で、粒度分布のコントロールが重要になっているためである。しかしながら粉体製造技術において、サイ

ズはともかく、その分布を希望通りにコントロールすることは難しい。特に、粉体製造を機械的単位操作である粉碎により行う場合、機種を変更したり粉碎条件を大幅に変更しても、顯著に粒度分布を大きく変化させることはできない。ここで、工業的なファインセラミックス原料粉体の製造は粉碎法によるところが大きいため、粒度のコントロールは粉碎一分級システムに頼ることとなる。

また、多くのファインセラミックス原料粉体の粒度はミクロン領域からサブミクロン領域にあるため、これらを対象とする分級技術は、ミクロン領域からサブミクロン領域に分級点を持つことが必要である。このニーズに答える、今までに適心分級原理を応用した幾つかの分級装置が開発・市販され、ファインセラミックス原料であるセラミックス粉体の分級に供されている。しかし、これらの分級装置では、非常に凝集力の強いセラミックス粉体について、充分に分級しえないのが現状である。

[発明が解決しようとする課題]

従来の分級装置で、凝集力の強いセラミックス粉体の分級が充分できない理由は、分級処理が行なわれる際に粉体の分散が完全になしでないためである。粉体の完全な分散を阻害する凝集力は、粉体間のクーロン力、ファンデルワールス力、水膜付着力により発現する。特に水膜付着力が凝集力に大きく影響を与える。

ミクロンオーダーからサブミクロンオーダーのセラミックス粉体は、比表面積も大きく、表面が活性であるため、粉体を乾燥させても空気中から吸湿し、粉体表面に水膜を形成する。このため水膜付着力による凝集力は容易には除去できず、ファインセラミックス粉体の分級は完全に行なえない。

本発明は、上記の欠点を解決し、効率良くセラミックス粉体の分級を行なう方法を提供するものである。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明のセラミックス粉の分級法は、セラミックス粉を分散後分級する際に、分散処理時または

程のみで行なっても所期の目的は達成される。

これにより、従来完全に分級できなかった凝集力の強いセラミックス粉体のサブミクロンあるいはミクロン領域に分級点を設定した分級の分級効率を向上させることが可能となり、セラミックス粉体の粒度に関するより、精度の高いファイン化が容易に行なえるようになる。これによりセラミックスの構造的あるいは、機能的特性の向上が従来より容易に図れ、有益である。

第1図、第2図は、セラミックス粉( $Al_2O_3$ 粉と $SiO_2$ 粉)の温度と分級効率の関係を示したものである。ここで分級効率としてニュートン効率を使用した。第1図、第2図から明らかのように、セラミックス粉の温度を分散処理時から分級処理が終るまでまたは分散処理時に80℃以上に至ましくは100℃以上に保つことにより、分級効率が向上することがわかる。

尚、分級効率の観点からは、セラミックス粉温度上界は、限界できないが、約200℃で分級効率に対する効果は飽和し、それ以上の加熱はコスト

分散処理時から分級処理終了時の間、粉体の温度を80℃～200℃に保つことを特徴とするものである。この際分散装置としてジェットミルのような強力な分散装置を使用することが望ましい。

以下、本発明法を詳細に説明する。

本発明は、セラミックス粉を分級する際に、分散処理工程においてセラミックス粉を80℃以上に、例えば熱風により加熱し、セラミックス粉の付着水を取り除き、さらに吸湿を防ぐことにより、水膜付着力による凝集力を取り除き、さらに80℃以上にセラミックス粉を加熱したまま、強力な凝集解碎力を有する例えばジェットミルのような分散器中へセラミックス粉を導入し、気流中へ單分散させる。さらに、気流中でのセラミックス粉の吸湿による再凝集を防止するため、例えば、熱風でセラミックス粉を80℃以上に加熱したまま、分級を行なうという最良の方法によりサブミクロンあるいはミクロンオーダーを分級点とするセラミックス粉の分級がなされるものである。なお、本発明の80℃以上の加熱処理は、分散処理工

程のみで行なっても所期の目的は達成される。

第3図は本発明方法の工程の一例を示したものである。第3図においてプロワー11の吸引力により発生した気流2は、熱交換器1内で80℃以上(望ましくは100℃以上)に加熱され、その後分散器3内に入る。この分散器3中へ80℃以上に予熱されたセラミックス粉4が供給され、気流とセラミックス粉の混合体5(エアロゾル)は管路6を通過レサイクロン7中へ導入されサイクロン中で分級される。

分散器3内へ導入されサイクロン7中で分級されるまでの間、セラミックス粉は熱交換器1により加熱された気流により80℃から200℃の温度範囲に加熱・保温され、乾燥及び吸湿防止がなされる。サイクロン7で分級されたセラミックス粉の粗粉8はサイクロン7中で、また微粉9は次のフィルター10中でそれぞれ捕集される。

#### 【実施例】

実施例により本発明を説明する。

#### (実施例1)

第3図の工程を用い熱交換器で120℃に加熱され、さらに保溫されたマッハ2.5以上の気流が流れるジェットミル中へ、第4図に示すような粒度分布を持つ $Al_2O_3$ 粉（原料粉）を導入し、気流中へ分散させる。気流中へ分散され、100～110℃に保溫された $Al_2O_3$ 粉を、気流と共に分級点0.7 $\mu m$ のサイクロンに導入し分級を行なった。

この結果、サイクロンで捕集された $Al_2O_3$ 粉（粗粉）及びサイクロンを通過しフィルター部で捕集された $Al_2O_3$ 粉（微粉）の粒度分布は、第4図のような粒度分布を示し、粗粉の平均粒径は1.15 $\mu m$ と微粉の平均粒径は0.38 $\mu m$ であった。この時の分級効率は83%であった。

#### （比較例1）

実施例1で用いた同一 $Al_2O_3$ 粉（原料粉）を、常温気流中へジェットミルにより分散し、それ以降の手順を実施例1とまったく同一にして分級した場合、サイクロンに捕集された $Al_2O_3$ 粉（粗粉）の平均粒径は0.75 $\mu m$ 及びサイクロンを通過しフィルター部で捕集された $Al_2O_3$ 粉（微粉）の平

均粒径は0.41 $\mu m$ であった。また分級効率は44%であった。

#### （比較例2）

実施例1で用いた同一 $Al_2O_3$ 粉（原料粉）を、常温気流中へジェットミルにより分散し、それ以降の手順を実施例1とまったく同一にして分級した場合、サイクロンに捕集された $Al_2O_3$ 粉（粗粉）の平均粒径は0.75 $\mu m$ 及びサイクロンを通過しフィルター部で捕集された $Al_2O_3$ 粉（微粉）の平均粒径は0.38 $\mu m$ であった。この時の分級効率は83%であった。

#### （比較例3）

実施例2で用いた同一 $SiO_2$ 粉を常温気流中へ分散し、それ以降の手順を（実施例2）とまったく同一にして分級した場合、サイクロンに捕集された $SiO_2$ 粉（粗粉）の平均粒径は4.78 $\mu m$ 、及びサイクロンを通過してフィルター部で捕集された $SiO_2$ 粉（微粉）の平均粒径は1.49 $\mu m$ であった。また分級効率は49%であった。

#### （比較例4）

実施例2で用いた同一 $SiO_2$ 粉（原料粉）を50℃に加熱・保溫された気流中へジェットミルにより分散し、常温近くまで温度が下った（30℃） $SiO_2$ 分散気流を実施例2で用いたサイクロンに導入し分級を行なった。この結果、サイクロンで捕集された $SiO_2$ 粗粉の平均粒径は1.44 $\mu m$ 、サイクロンを

均粒径は0.41 $\mu m$ であった。また分級効率は44%であった。

#### （比較例2）

実施例1で用いた同一 $Al_2O_3$ 粉（原料粉）を50℃に加熱・保溫された気流中へジェットミルにより分散し、50℃に保溫された $Al_2O_3$ 粉分散気流を実施例1で用いたサイクロンに導入し分級を行なった。この結果サイクロンで捕集された $Al_2O_3$ 粗粉の平均粒径は、0.78 $\mu m$ 、サイクロンを通過しフィルター部で捕集された $Al_2O_3$ 微粉粒径は、0.40 $\mu m$ であった。また分級効率は45%であった。

#### （実施例2）

第3図の工程を用い、熱交換器で120℃に加熱され、さらに保溫された気流が流れる分散機中へ第5図に示すような粒度分布を持つ $SiO_2$ 粉（原料粉）を導入し気流中へ分散させる。気流中へ分散された $SiO_2$ 粉を、常温近くまで温度が下った気流と共に分級点1 $\mu m$ のサイクロンに導入し分級を行なった。

この結果、サイクロンで捕集された $SiO_2$ 粉（粗

粉）及びサイクロンを通過し、フィルター部で捕集された $SiO_2$ 微粉の平均粒径は、4.91 $\mu m$ であった。また分級効率は51%であった。

上記実施例1から比較例4までをとりまとめた結果を第1表に示す。

第一表

セラミックス種	セラミックス粉体 分散気流温度	分級効率 (ニュートン効率)			分級粗粉 平均粒径	分級細粉 平均粒径
		実施例1 実施例2 実施例3	実施例4 実施例5 実施例6	実施例7 実施例8 実施例9		
セラミックス種	120℃ 50℃ 常温	83% 45% 44%	85% 61% 49%	86% 44% 43%	0.38 μm 0.40 μm 0.41 μm	1.15 μm 0.18 μm 0.75 μm
セラミックス種	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	510℃			0.88 μm 1.44 μm 1.49 μm	6.85 μm 4.91 μm 4.78 μm

以上はAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 510℃の分級について示したが、それ以外のセラミックス粉の分級に本発明が適用できることは勿論である。

#### 【発明の効果】

以上詳述したごとく本発明によればセラミックス粉の分級を、分散処理から分級処理の間、または分散処理時にセラミックス粉の温度を、80℃から200℃に保って行なうことにより従来より分級効率を上げることが可能となる。これにより、従来よりセラミックス原料粉の粒度に関するより精度の高いファイン化が容易に行なえるようになる。このためセラミックスの構造的あるいは、機能的特性の向上が従来より容易に可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

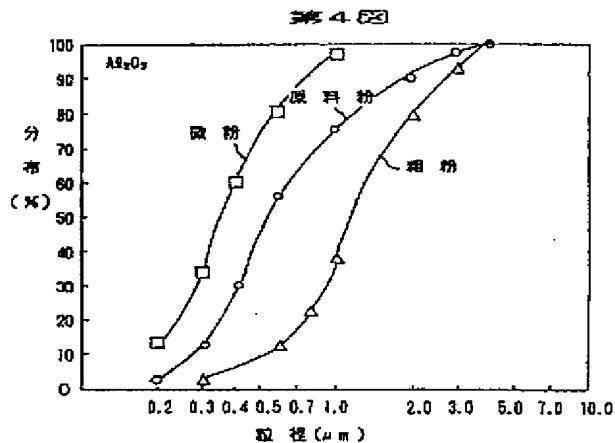
第1図、2図は、分散処理時から分級処理時の粉体温度と分級効率の関係を示す図、第3図は本発明の工程図、第4、5図は、実施例における分級前後のセラミックス粉（原料粉、粗粉、微粉）の粒度分布を示す。

1…熱交換機、2…気流、3…分散器、4…セ

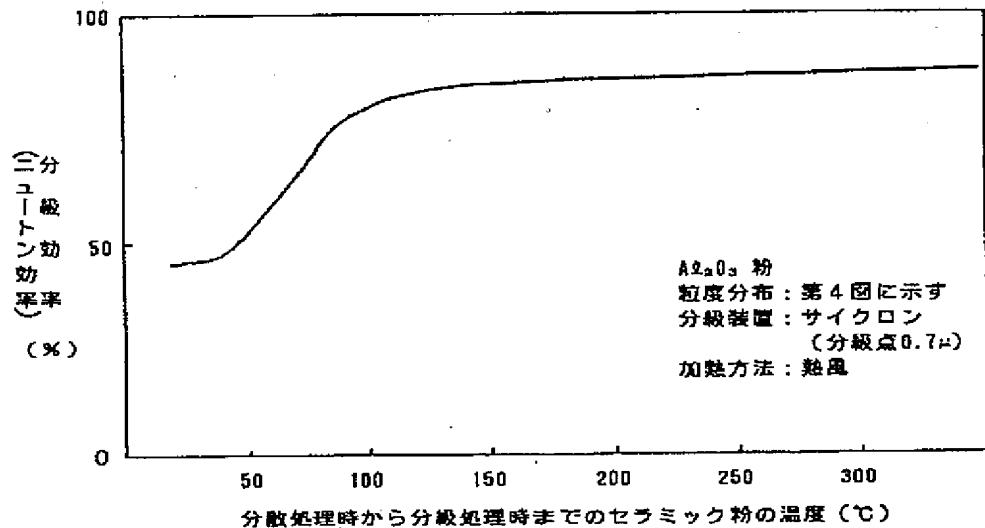
ラミックス粉、5…気流とセラミックス粉の混合体（エアロゾル）、6…管路、7…サイクロン、8…セラミックス粉の粗粉、9…セラミックス微粉、10…フィルター、11…プロワー。

特許出願人 代理人

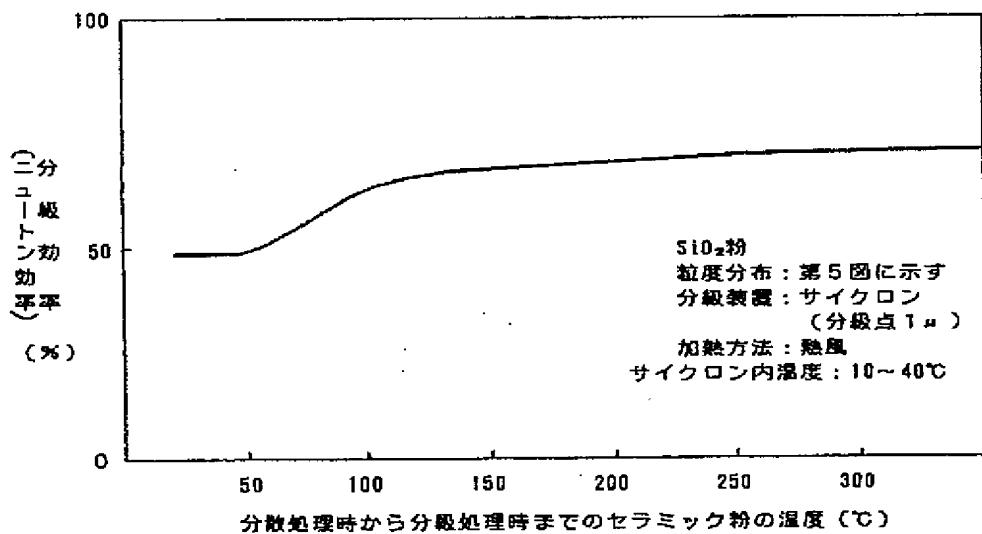
弁理士 矢野知之  
(ほか1名)



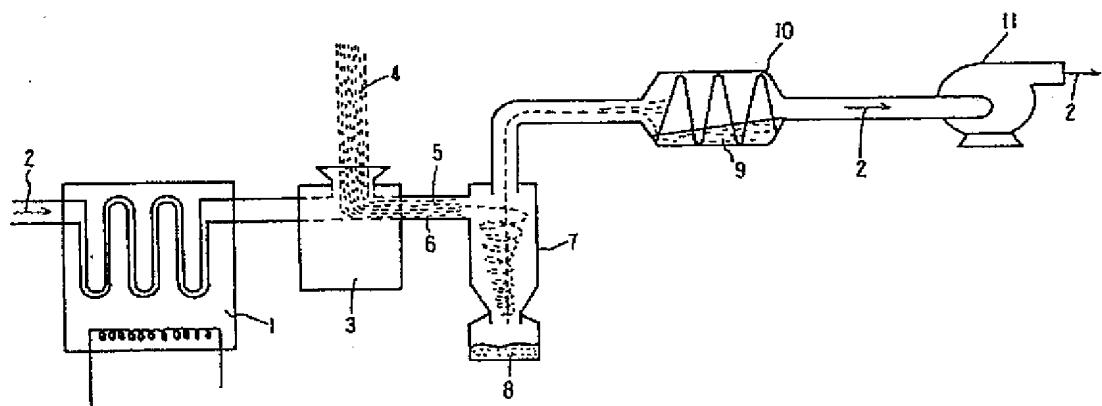
第 1 図



第 2 図



第3図



第5図

